

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014345573 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-166276/200222

XRPX Acc No: N02-127006

**Lithographic pellicle, provided with vent holes to link the inner space of the pellicle with the exterior**

Patent Assignee: SHINETSU CHEM IND CO LTD (SHIE ); SHINETSU CHEM CO LTD (SHIE ); SHIRASAKI T (SHIR-I)

Inventor: SHIRASAKI T

Number of Countries: 004 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001133960	A	20010518	JP 99316407	A	19991108	200222 B
KR 2001051502	A	20010625	KR 200066013	A	20001108	200222
TW 482947	A	20020411	TW 2000123010	A	20001101	200313
US 6593034	B1	20030715	US 2000706757	A	20001107	200348
US 20030207182	A1	20031106	US 2000706757	A	20001107	200374
			US 2003419933	A	20030422	

Priority Applications (No Type Date): JP 99316407 A 19991108

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001133960	A		4	G03F-001/14	
KR 2001051502	A			G03F-001/14	
TW 482947	A			G03F-009/00	
US 6593034	B1			G03F-009/00	
US 20030207182	A1			G03F-001/14	Div ex application US 2000706757 Div ex patent US 6593034

Abstract (Basic): JP 2001133960 A

NOVELTY - The pellicle is provided with vent holes (6) to link the inner space of the pellicle with the exterior.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a method in using the pellicle.

USE - For manufacturing semiconductor device e.g. large-scale integration circuits, very large-scale integration circuits, liquid crystal display board.

ADVANTAGE - Enables effective substitution or exhaust of gas within the closed space surrounded by the pellicle and the mask.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the conceptual diagram of the lithographic pellicle.

Vent holes (6)

pp; 4 DwgNo 1/2

Title Terms: LITHO; PELLICLE; VENT; HOLE; LINK; INNER; SPACE; PELLICLE; EXTERIOR

Derwent Class: P27; P43; P78; P82; P84; U11

International Patent Class (Main): G03F-001/14; G03F-009/00

International Patent Class (Additional): A47G-001/12; B08B-017/04;

B44F-001/00; G03B-027/62; G03F-007/20

File Segment: EPI; EngPI

?

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-133960  
(P2001-133960A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム(参考)

G 0 3 F 1/14

G 0 3 F 1/14

J 2 H 0 9 5

B 0 8 B 17/04

B 0 8 B 17/04

3 B 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平11-316407

(22)出願日 平成11年11月8日(1999.11.8)

(71)出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72)発明者 白崎 亨

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化

学工業株式会社精密機能材料研究所内

(74)代理人 100062823

弁理士 山本 亮一 (外2名)

Fターム(参考) 2H095 BB30 BC31 BC38

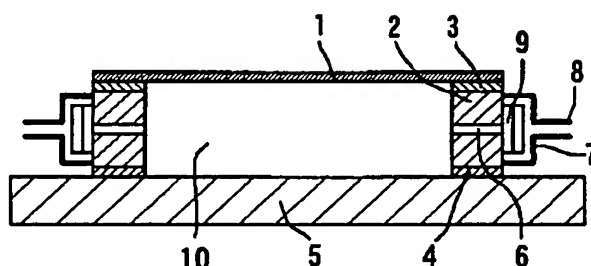
3B117 AA01 BA51

(54)【発明の名称】 リソグラフィー用ベリクル及びベリクルの使用方法

(57)【要約】

【課題】 ベリクルとマスクに囲まれた閉空間内の気体を置換ないし排気することができるようにする。

【解決手段】 フレーム2にメンブレン接着剤3でベリクル膜1が接着されたリソグラフィーに用いられるベリクルの内側空間10と外側とを連通する通気口6が2個以上設けられる。通気口6はフレーム2に設けられ、通気口6に異物を捕集するフィルター9を設けることが望ましい。また、ベリクルと露光原版とに囲まれた空間内の気体を不活性ガスに置換してベリクルを使用する。ベリクルが本発明のリソグラフィー用ベリクルであることが好ましい。少なくとも露光前にベリクルの内側空間10に存在した気体を不活性気体により置換する。通気口6の少なくとも1個の通気口6から不活性気体を内側空間10に導入し、別の少なくとも1個の通気口6から気体を外部に排出して使用することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレームにメンブレン接着剤でベリクル膜が接着されたリソグラフィーに用いられるベリクルにおいて、ベリクルの内側空間と外側とを連通する通気口が2個以上設けられていることを特徴とするリソグラフィー用ベリクル。

【請求項2】 前記通気口が共にフレームに設けられていることを特徴とする請求項1に記載のリソグラフィー用ベリクル。

【請求項3】 前記通気口に異物を捕集するフィルターを設けることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のリソグラフィー用ベリクル。

【請求項4】 ベリクルと露光原版とに囲まれた空間内の気体を不活性ガスに置換する、リソグラフィーに用いられるベリクルの使用方法。

【請求項5】 ベリクルが請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のリソグラフィー用ベリクルであることを特徴とする請求項4に記載のリソグラフィーに用いられるベリクルの使用方法。

【請求項6】 通気口を2個以上持つリソグラフィー用ベリクルの少なくとも1個の通気口から不活性気体をベリクルの内側空間に導入し、別の少なくとも1個の通気口から気体をベリクルの外側に排出することによる請求項4または請求項5に記載のリソグラフィー用ベリクルの使用方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リソグラフィー用ベリクル、特にL S I、超L S Iなどの半導体装置あるいは液晶表示板を製造する際に、露光原版（マスク）のゴミよけとして使用されるリソグラフィー用ベリクルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、L S I、超L S Iなどの半導体デバイスあるいは液晶表示板などの製造においては、半導体ウエハあるいは液晶用基板に光を照射してパターンニングを行うが、この場合に用いる露光原版にゴミが付着していると、このゴミが光を吸収したり、光を反射してしまうため、転写したパターンが変形したり、エッジがさびついたりしてしまい、寸法、品質、外観などが損なわれ、半導体装置や液晶表示板などの性能や製造歩留まりの低下を来すという問題があった。このため、これらの作業は通常クリーンルームで行われるが、このクリーンルーム内でも露光原版を常に清浄に保つことが難しいので、露光原版の表面にゴミよけの為、露光用の光を良く通過させるベリクルを貼着する方法が行われている。

【0003】 ベリクルを用いると、ゴミは露光原版の表面には直接付着せず、ベリクル膜上に付着するため、リソグラフィー時に焦点を露光原版のパターン上に合わせ

ておけば、ベリクル膜上のゴミは転写に無関係となる利点がある。ベリクルは、一般に、図2に示すように、薄いベリクル膜1をフレーム2にメンブレン接着剤3で接着したものであり、ベリクルをレチクル接着剤4でマスク5に接着して用いられる。

【0004】 従来、ベリクル膜1には、光を良く通過させる透明なニトロセルロース、酢酸セルロース、もしくはフッ素ポリマーなどが用いられ、アルミニウム、ステンレス、ポリエチレン等からなるフレーム2（ベリクル枠）の上部にベリクル膜1の良溶媒を塗布し、風乾して、ベリクル膜1をフレーム2に接着する（特開昭58-219023号公報参照）か、アクリル樹脂、エポキシ樹脂もしくはフッ素ポリマーなどの接着剤で接着していた（米国特許第4861402号明細書、特公昭63-27707号公報、特開平7-168345号公報参照）。ベリクル枠の下部にはポリブテン樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂等からなる粘着層（レチクル接着剤層）を設け、または、さらに粘着層を保護する離型層（セパレータ）を設けておく場合もある。

【0005】 近年、リソグラフィーの解像度に対する要求は次第に高くなってきており、その高解像度を実現するために、徐々に波長の短い光が光源として用いられるようになってきている。具体的には、紫外光〔g線（436nm）、i線（365nm）〕から、現在は、遠紫外光〔KrFエキシマレーザー（248nm）〕とへ移行してきており、近い将来には真空紫外光〔ArFエキシマレーザー（193nm）〕が使用されるようになり、更にはより高い解像度を実現するために、F<sub>2</sub>エキシマレーザー（158nm）が使用される可能性が高い。

【0006】 これらの短波長レーザーを露光装置に使用する場合、光路に空気があると、空気中の酸素がレーザーの波長領域に吸収帯を持つため、透過が困難になったり、酸素がレーザーと反応し、オゾンが発生したりするといった不具合が生じる。これらの問題点を解決するために、露光装置に短波長レーザーを使用するときには、光路から酸素を排除する、具体的には、窒素で置換することが考えられる。ウエハもしくはマスクが外部から露光装置に導入された後、窒素で内部を置換し、酸素の濃度を問題ないレベルまで下げるといものである。

【0007】 しかし、マスクの場合、マスクショップでマスクにベリクルを貼り付けた後、実際に露光が行われる場所まで運ばれることが多い。ベリクルとマスクに囲まれた部分は閉空間となるため、露光装置内部での、その閉空間内の窒素置換は不可能であり、マスクショップでのマスクへのベリクル貼り付け時に、閉空間を窒素雰囲気にしておかなければならないことになる。また、ベリクルをマスクに貼り付ける接着剤等から有機ガスが出た場合には、ベリクルをマスクに貼り付けた後では、閉

空間内部の気体を置換することは不可能であり、この有機ガスがレーザー光と反応し問題を起こすこともあり得る。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の問題点に鑑み、ベリクルとマスクに囲まれた閉空間内の気体を置換ないし排気することができるようにすることを課題とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明のリソグラフィー用ベリクルは、フレームにメンブレン接着剤でベリクル膜が接着されたリソグラフィーに用いられるベリクルの内側空間と外側とを連通する通気口が2個以上設けられる。通気口はフレームに設けられ、通気口に異物を捕集するフィルターを設けることが望ましい。また、ベリクルと露光原版とに囲まれた空間内の気体を不活性ガスに置換してベリクルを使用する。この場合、ベリクルが本発明のリソグラフィー用ベリクルであることが好ましい。少なくとも露光前にベリクルの内側空間に存在した気体を不活性気体により置換する。通気口を2個以上持つリソグラフィー用ベリクルの少なくとも1個の通気口から不活性気体を内側空間に導入し、別の少なくとも1個の通気口から気体を外部に排出して使用することができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明者は、リソグラフィーに使用されるベリクルにおいて、ベリクルとそれが貼り付けられるマスクとによって囲まれる閉空間、すなわちベリクルの内側空間と、ベリクルの外側とをつなぐ通気口を2個以上設けることによって、上記課題を解決できることを見いだした。以下、図面を用いて、本発明について詳述する。図1は、本発明のリソグラフィー用ベリクルの1実施の形態を説明する概念図である。従来のものと同一機能を果たすものには、同一の符号を付す。本発明のリソグラフィー用ベリクルは、従来のものと同様、薄いベリクル膜1をフレーム2にメンブレン接着剤3で接着したものであり、ベリクルをレチクル接着剤4でマスク5に接着して用いられる。

【0011】本発明の特徴は、ベリクルの内側空間10と外側とを連通する通気口6が2個以上設けられていることにある。通気口6が2個以上設けられていれば、ベリクルをマスク5に取り付けた段階で、ベリクルの内側空間10の気体の置換が容易に可能となる。通気口6は、図1に示すとおり、フレーム2の所望の位置に所要数の貫通孔として形成することが好ましい。通気口6の大きさには格別制限はない。通気口6の外側には、通気口カバー7を設け、通気口カバー7に接続パイプ8を形成しておくことが望ましい。通気口カバーの材料としては、フッ素樹脂、ポリプロピレン、ナイロン、SUS等が挙げられる。通気口カバーをフレームに設けるには、

通気口カバーに接着剤を付け、フレームに貼り付ける、等とすればよい。

【0012】接続パイプ8を介してベリクルの内側空間10に所要のガスを送り込むことにより、他の接続パイプ8を通してベリクルの内側空間10に存在する気体が排出される。あるいは、接続パイプ8を吸排気系（図示せず）に接続することによって、ベリクルの内側空間10から排気し、またベリクルの内側空間10へ所望のガスを供給することができる。置換気体としては、不活性気体が望ましい。ヘリウム、窒素、アルゴンなどが挙げられるが、中では窒素が最も好ましい。通気口6には、異物を捕集するフィルター9を設置することが望ましい。つまり何らかの問題があり、導入される置換気体に異物が存在しても、通気口にフィルターが設置されていればここで異物は捕集され、ベリクルの内側空間10は清浄な状態に保たれる。また、常に吸排気系等に接続されているわけではないし、どの接続パイプ8を気体供給用にするか、排気用として用いるか、決めておく必要性も格別ないから、設置する場合には、全ての通気口8にフィルター9を設置しておくことが望ましい。

#### 【0013】

【実施例】以下本発明の実施例を示す。

「実施例1」2個の通気口を有する、アルミ製のフレームの通気口の外側に、孔径0.1  $\mu\text{m}$  のフッ素樹脂製メッシュフィルターを貼り付けた。ベリクルフレームの上端にメンブレン接着剤、下端にレチクル接着剤を塗布し、ベリクル膜をメンブレン接着剤を介し、フレーム上端に接着し、フッ素樹脂製の通気カバーをフレームに取り付けて、ベリクルを完成させた。このベリクルをマスクに貼り付け、置換気体導入のパイプを一方の通気口に接続した。通気口からベリクルの内側空間に、置換気体として窒素を送り込むことにより、内部の気体置換を行った。余剰の窒素は排気口より排出され、閉空間内部は窒素により容易に置換された。

【0014】「実施例2」4個の通気口を有するベリクルフレームの各通気口に孔径0.1  $\mu\text{m}$  のフィルターを貼り付けた。ベリクルフレームの上端にメンブレン接着剤、下端にレチクル接着剤を塗布し、ベリクル膜をメンブレン接着剤を介し、ベリクルフレーム上端に接着し、フッ素樹脂製の通気カバーをフレームに取り付けて、ベリクルを完成させた。このベリクルをマスクに貼り付け、置換気体導入の給気端子を一つの通気口に接続した。導入口より置換気体として窒素を、ベリクルとそれが貼り付けられるマスクとに囲まれる閉空間に送り込むことで、内部の気体置換を行った。余剰の窒素は排気口より排出され、閉空間内部は窒素により置換が可能となった。

【0015】ベリクル貼付後、窒素ガス置換を行わないで、波長158 nmのフッ素エキシマレーザー露光を行った場合には、ベリクル膜およびマスク表面に白濁が生

じ、以後リソグラフィー用に用いることができないことがあった。これは、ベリクルとマスクとの閉空間内のガスがレーザー光で反応を起こし、その反応物がベリクル膜およびマスク表面に付着したものと考えられる。このような白濁が発生すると透過率が低下し、またマスクパターンが正確に転写されないと言った不具合が生じる。一方、本発明の方法による窒素ガス置換を行ったベリクル・マスクを用いた場合には、前述のような白濁付着物は観察されず、高品質なリソグラフィーが可能であった。

【0016】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、リソグラフィーに用いられるベリクルにおいて、ベリクルとそれが貼り付けられるレチクルとに囲まれる閉空間と外部とをつなぐ通気口を2個以上持つベリクルを用い、少なくとも1個の通気口から気体を閉空間に導入し、別の少なくとも1個の通気口から気体を外部に排出することにより、ベリクルとそれが貼り付けられるレチ

クルとに囲まれる閉空間の気体置換が可能になり、前述したような問題点が解決できた。

【図面の簡単な説明】

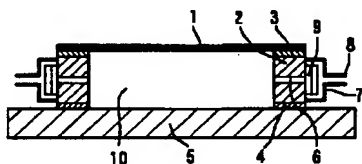
【図1】本発明のリソグラフィー用ベリクルの1実施の形態を説明する概念図である。

【図2】従来のベリクルの構造を説明する概念図である。

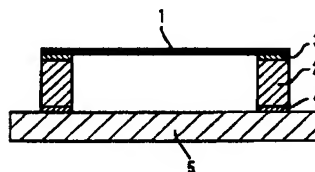
【符号の説明】

- 1：ベリクル膜
- 2：フレーム
- 3：メンブレン接着剤
- 4：レチクル接着剤
- 5：マスク
- 6：通気口
- 7：通気口カバー
- 8：接続パイプ
- 9：フィルター
- 10：内側空間

【図1】



【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**